

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**Patellar disc for femoral/knee ball prosthesis**

Patent Number: FR2682590  
Publication date: 1993-04-23  
Inventor(s): JACQUES-PHILIPPE LABOUREAU  
Applicant(s):: LABOUREAU JACQUES PHILIPPE (FR)  
Requested Patent: ☐ FR2682590  
Application Number: FR19910012974 19911021  
Priority Number(s): FR19910012974 19911021  
IPC Classification: A61B17/16 ; A61F2/38  
EC Classification: A61F2/38P  
Equivalents:

**Abstract**

The present invention relates to a patellar disc (1) for a femoral/knee ball prosthesis, composed of a homogeneous or heterogeneous piece made preferably of high-density polyethylene or the like, the articular face (2) of which has a convex anatomical shape corresponding to the concave anatomical shape, in the form of a torus portion, of the femoral trochlea (3), or of the prosthetic femoral trochlear element intended to replace the damaged femoral trochlea, the said patellar disc (1) being characterised in that it has an implanted osseous face (4) which is bulged, frustoconical, convex or the like, intended, on the one hand, homogeneously to distribute the partial pressure exerted by the trochlea (3) or the trochlear element on the said convex articular face (2) of the disc (1), and, on the other hand, to produce a shock-absorption effect close to that of the human cartilage and, furthermore, to limit the internal mechanical tensions which weaken the patella (2) after implantation. The invention also relates to a

cutting drill for piercing the housing of the disc (1) in the patella (6). 

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 682 590

②1 N° d'enregistrement national :

91 12974

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : A 61 F 2/38, A 61 B 17/16

⑫

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21.10.91.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : LABOUREAU Jacques-Philippe —  
FR.

⑦2 Inventeur(s) : LABOUREAU Jacques-Philippe.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 23.04.93 Bulletin 93/16.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

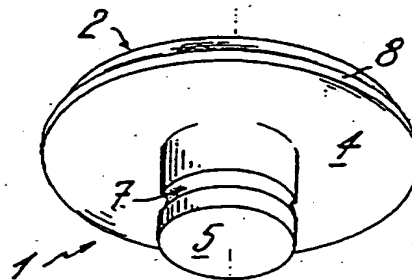
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Claude Guiv.

⑤4 Médaille rotulien pour prothèse de rotule fémoro-patellaire.

⑤7 La présente invention concerne un médaillon rotulien (1) pour prothèse de rotule fémoro-patellaire, composé d'une pièce, homogène ou hétérogène, fabriquée préférentiellement en polyéthylène haute densité ou analogue, et dont la face articulaire (2) présente une forme anatomique convexe correspondant à la forme anatomique concave en portion de tore de la trochlée fémorale (3), ou de l'élément trochléen fémoral prothétique destiné à remplacer la trochlée fémorale atteinte, ledit médaillon rotulien (1) étant caractérisé en ce qu'il présente une face osseuse implantée (4) bombée, tronconique, convexe ou analogue, destinée, d'une part, à répartir d'une manière homogène la pression partielle exercée par la trochlée (3) ou l'élément trochléen sur ladite face articulaire (2) convexe du médaillon (1), d'autre part, à procurer un effet amortisseur proche du cartilage humain, et, en outre, à limiter les tensions mécaniques internes fragilisant la rotule (6) après implantation.

L'invention concerne également une fraise coupante pour le perçage du logement du médaillon (1) dans la rotule (6).



FR 2 682 590 - A1



## MEDAILLON ROTULIEN POUR PROTHESE DE ROTULE FEMORO-PATELLAIRE

La présente invention concerne un médaillon rotulien  
5 pour prothèse de rotule fémoro-patellaire. L'invention  
concerne également une fraise coupante pour le perçage du  
logement dudit médaillon dans la rotule.

On sait que les prothèses de rotule fémoro-  
patellaires destinées à reconstituer les surfaces  
10 articulaires atteintes de la rotule et de la trochlée du  
fémur comportent généralement deux éléments, à savoir un  
élément trochléen, fixé sur la trochlée naturelle du  
fémur, et un médaillon rotulien, fixé sur la face interne  
de la rotule de manière à s'engager dans l'élément  
15 trochléen qui, normalement, lui oppose une surface de  
glissement torique reproduisant assez fidèlement le profil  
naturel de la trochlée.

On connaît, notamment par le brevet FR-2 615 096 ou  
par le brevet FR-2 642 301, des exemples de réalisation de  
20 tels médaillons rotuliens. Dans le premier brevet, la  
totalité du médaillon rotulien est réalisé en  
polyuréthane et repose sur une embase métallique  
circulaire plane qui est implantée dans le spongieux  
rotulien. Dans le second brevet, une couche de  
25 polyuréthane est interposée entre le support métallique,  
également plan, et un médaillon anatomique en polyéthylène  
haute densité ; de cette manière, le médaillon repose sur  
une couche d'épaisseur suffisante pour procurer un effet  
amortisseur proche du cartilage humain. En outre, le  
30 polyéthylène haute densité est bien connu pour sa  
neutralité chimique en milieu organique  
(biocompatibilité), sa dureté élevée et son faible  
coefficient de frottement. Enfin, dans les deux cas, le  
médaillon peut être moulé par injection, ce qui permet  
35 d'obtenir des surfaces de glissement parfaitement lisses.

Si les solutions préconisées plus haut sont parfois  
utilisées avec succès, il n'en est pas moins vrai que l'on  
remarque le plus souvent, après implantation, une usure  
excessive du médaillon rotulien qui frotte en permanence

sur l'élément trochléen, généralement fabriqué dans un matériau biocompatible tel que cobalt, chrome, molybdène et leurs alliages. Cette usure est, il est vrai, surtout ressentie en périphérie, aux endroits où, pour des raisons anatomiques évidentes, le médaillon est le plus mince.

On a pu également remarquer, sur des radiographies d'articulations fémoro-patellaires restaurées à l'aide de ces prothèses, que les médaillons en polyéthylène haute densité fabriqués par moulage avaient tendance à fluer à leur périphérie ; il semble donc que l'orientation des molécules de polyéthylène obtenue par moulage soit, le plus souvent, perpendiculaire aux efforts exercés sur lesdits médaillons, avec la conséquence d'un glissement des plans réticulaires les uns sur les autres.

Enfin, il n'est pas rare de constater que certaines fractures de rotules lésées, réparées avec un médaillon rotulien prothétique du type précédent, sont occasionnées, à terme, par cette implantation ; en effet, la répartition des efforts exercés à l'intérieur de la rotule par les appuis du médaillon contre la trochlée n'est pas homogène et tend à faire éclater l'os.

La présente invention vise à remédier à ces problèmes d'usure en proposant un médaillon rotulien pour prothèse de rotule fémoro-patellaire, composé d'une pièce, homogène ou hétérogène, fabriquée préférentiellement en polyéthylène haute densité ou analogue, et dont la face articulaire présente une forme anatomique convexe correspondant à la forme anatomique concave en portion de tore de la trochlée fémorale, ou de l'élément trochléen fémoral prothétique destiné à remplacer la trochlée fémorale atteinte, ledit médaillon rotulien étant caractérisé en ce qu'il présente une face osseuse, implantée dans la rotule, bombée, tronconique, convexe ou analogue, destinée, d'une part, à répartir d'une manière homogène la pression partielle exercée par la trochlée ou l'élément trochléen sur ladite face articulaire du médaillon, d'autre part, à procurer un effet amortisseur proche du cartilage humain, et, en outre, à limiter les

tensions mécaniques internes fragilisant la rotule après implantation.

Préférentiellement, la face osseuse implantée du médaillon sera prise convexe, ce qui correspond au cas le plus favorable d'amortissement des chocs exercés sur la face articulaire dudit médaillon, et à la répartition la plus homogène des forces au niveau de la rotule (répartition centripète dont le centre est sensiblement le centre du médaillon). En outre, le médaillon à face osseuse implantée convexe, par rapport au médaillon à face osseuse implantée plane du type décrit dans l'un des brevets cités plus haut, présente également l'avantage de mieux répartir les pressions partielles exercées sur la face articulaire convexe du médaillon ; la conséquence de cette répartition plus homogène est qu'il n'existe plus de points d'usure préférentiels sur ladite face articulaire. En particulier, on remarquera que la couronne périphérique d'un médaillon biconvexe est plus épaisse et s'use moins que la périphérie d'un médaillon plan-convexe.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation d'un médaillon rotulien donnés à titre d'exemple non limitatif en référence au dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une première variante d'exécution d'un médaillon rotulien,

- la figure 2 est une vue en coupe sagittale paramédiane externe du genou, montrant en coupe le médaillon rotulien implanté coopérant avec la trochlée fémorale,

- la figure 3 est une vue en coupe dudit médaillon, montrant la répartition des forces agissant sur sa face articulaire en rapport avec la trochlée, ainsi que la répartition des forces à l'intérieur de la rotule,

- la figure 4 est une vue en coupe d'une seconde variante d'exécution d'un médaillon rotulien.

Le médaillon rotulien 1 représentée sur les figures 1 à 4 présente classiquement une face

articulaire 2 de forme anatomique convexe correspondant exactement au petit rayon du tore formé par la trochlée fémorale 3, ou par l'élément trochléen prothétique (non représenté sur les figures) remplaçant la trochlée  
5 lorsqu'elle est atteinte. Suivant la présente invention, le médaillon 1 présente, de manière originale, une face osseuse implantée 4 bombée, choisie convexe dans la variante représentée sur les figures. Cette face osseuse implantée 4 se prolonge, à l'opposé de la face  
10 articulaire 2, par une queue de fixation 5, par exemple cylindrique, que l'on vient fixer dans le spongieux de la rotule 6 pour remplacer la surface articulaire endommagée de cette dernière. La queue de fixation 5 est pourvue, à mi-longueur environ, d'une gorge 7 de section droite hémicylindrique destinée à être remplie d'un ciment de  
15 fixation à l'os, classiquement du métacrylate de méthyl. Cette disposition de l'invention n'est pas limitative, et on pourrait tout aussi bien prévoir d'aménager, sur la queue de fixation 5, des éléments en saillie venant  
20 s'engager dans un logement réalisé à cet effet dans le spongieux rotulien (fixation sans ciment). On notera que le rayon de courbure de la face osseuse implantée 4 n'est pas forcément identique à celui de la face articulaire 2, et qu'il lui est même généralement supérieur (par exemple,  
25 55 mm ou 80 mm contre 24 mm pour la face articulaire 2) ; ce rayon de courbure sera normalement choisi en fonction du diamètre hors tout du médaillon 1 (30 mm ou 35 mm).

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le raccord périphérique entre la face articulaire 2 et la  
30 face osseuse implantée 4 du médaillon 1, qui devrait normalement être affiné en biseau (raccord de deux calottes convexes), est coupé de manière à ce que, entre la face articulaire 2 et la face osseuse implantée 4, une facette annulaire 8 facilite l'adaptation dudit  
35 médaillon 1 dans sa cavité osseuse (Cf. détail de la figure 1).

Suivant une première variante de l'invention, le médaillon rotulien 1 est réalisé d'une seule pièce à

partir d'un cylindre homogène de polyéthylène haute densité, préalablement obtenu par extrusion, que l'on retaille par tournage suivant son axe au moyen d'outils de forme spécifiques servant à réaliser :

- 5       - la face articulaire 2, en forme d'une calotte sphérique de rayon normalement égal à 24 mm,
- la face osseuse implantée 4 convexe, également en forme de calotte sphérique,
- et la queue de fixation 5 cylindrique.

- 10       Le choix d'une telle réalisation, inhabituelle pour l'homme du métier ordinaire plus habitué à réaliser par moulage les médaillons rotuliens ou les prothèses analogues, est dicté, tout d'abord, par l'impossibilité d'utiliser les techniques d'injection pour réaliser le
- 15       présent médaillon rotulien 1, dont la forme se prête mal à une répartition homogène des gradients thermiques à l'intérieur d'un moule. En effet, le médaillon rotulien 1 présente une variation d'épaisseur trop importante entre son axe de révolution - plus épais et élargi au niveau de
- 20       la queue de fixation 5 - et ses bords amincis ; les zones centrales les plus chaudes du médaillon 1 seraient ainsi fragilisées, voire fissurées (phénomène dit de "retassure"). En outre, une solution qui consisterait à former le médaillon 1 autour d'un noyau, par exemple
- 25       métallique, afin d'homogénéiser les gradients de température, serait inacceptable pour des raisons liées à la différence des densités entre un tel noyau (environ 7) et le polyéthylène haute densité (de densité égale à 0,9). On verra plus loin que cette dernière solution peut, par
- 30       contre, être retenue en vue de réaliser un médaillon 1 conforme à une seconde variante de l'invention.

- D'un autre côté, même s'il est vrai que la face articulaire 2 du médaillon 1 est moins lissée lorsqu'elle est obtenue par tournage que par moulage, la résistance à
- 35       l'usure s'avère finalement meilleure, puisque, par fraisage ou tournage, la face articulaire 2 est écrouie, ce qui en durcit notablement la surface.



Enfin, en partant d'un cylindre de polyéthylène extrudé dont l'orientation des molécules est axiale, la réalisation d'un médaillon 1 par tournage, de la manière décrite plus haut, permet d'orienter les plans réticulaires de polyéthylène parallèlement aux efforts normalement exercés sur ledit médaillon 1, efforts qui sont dirigés perpendiculairement à la face articulaire 2 (Cf. figure 3). On évite ainsi tout fluage du polyéthylène vers les bords du médaillon 1, ce qui serait très difficile voire impossible à obtenir par moulage. Cet effet surprenant pour l'homme du métier ordinaire serait également vérifié dans le cas du tournage d'un médaillon rotulien plan-convexe traditionnel.

Dans une seconde variante d'exécution décrite en référence à la figure 4, le médaillon rotulien 1 est fabriqué de manière à présenter, en son milieu, une cavité interne 9 pouvant être laissée vide, ou bien remplie d'un matériau dont l'élasticité est supérieure à celle du polyéthylène haute densité. La réalisation d'un tel médaillon rotulien 1 creux est possible par tournage à partir d'un bloc de polyéthylène extrudé - de la manière décrite plus haut -, le médaillon 1 obtenu étant ensuite alésé pour exécuter la cavité interne 9, ou par moulage avec un noyau central dont la forme reprend avantageusement celle de la cavité 9 désirée. Dans ce second cas, le matériau du noyau peut directement être celui qui est nécessaire à l'élaboration du médaillon rotulien 1, être un noyau métallique dont la forme permette de la retirer après moulage de l'intérieur dudit médaillon 1, ou encore être un noyau à extension spécifiquement adapté à cet usage.

Selon l'invention, l'agencement d'une cavité interne 9 à l'intérieur du médaillon rotulien 1 augmente l'élasticité et la résilience dudit médaillon rotulien 1 lui-même :

- qu'elle soit vide, le médaillon 1 formant alors une double coque en polyéthylène haute densité,

- ou qu'elle soit pleine d'un matériau plus élastique que le polyéthylène haute densité, cette situation favorisant l'amortissement des forces exercées sur la face articulaire 2 du médaillon 1, et diminuant en  
5 conséquence les tensions transmises à la rotule 6 au niveau de la face osseuse 4 implantée.

On notera que la forme de la cavité interne 9 n'est pas obligatoirement homothétique de la forme extérieure du médaillon rotulien 1, mais peut être par exemple  
10 sphérique, cylindrique, cylindro-conique, tronconique, ou autre. En particulier, il peut être avantageux que la queue de fixation 5 soit elle-même alésée, son alésage communiquant avec la cavité interne 9 ; dans ce cas, il est clair qu'après réalisation de cette dernière au milieu  
15 du médaillon rotulien 1 encore plein, l'alésage de la queue de fixation 5 peut faciliter l'introduction d'un matériau élastique amortisseur dans ladite cavité interne 9. On notera également qu'il est tout à fait envisageable d'introduire plusieurs matériaux de natures  
20 différentes dans la cavité interne 9, ce qui procure le moyen d'adapter très précisément les capacités d'amortissement du médaillon rotulien 1 hétérogène ainsi obtenu, tout en faisant bien entendu en sorte que l'ensemble de ces matériaux, une fois dans la cavité  
25 interne 9 et/ou dans l'alésage de la queue de fixation 5, présente une élasticité supérieure à celle du polyéthylène haute densité.

La technique opératoire de mise en place d'un médaillon rotulien 1 réalisé suivant l'une des variantes  
30 précédentes est très simple : le genou ouvert étant positionné en flexion maximale, on dégage la rotule 6 en la retournant de manière à faire apparaître sa surface articulaire interne, dans laquelle, au moyen d'une fraise convexe dont la courbure est identique à celle de la face  
35 osseuse implantée 4 du médaillon rotulien 1, on prépare une cavité que l'on prolonge, sur son axe, par un trou destiné à recevoir la queue de fixation 5 cylindrique, dont la gorge 7 aura préalablement été remplie d'un ciment

de scellement. Cette cavité, en conséquence concave, procure une assise du médaillon 1 dans le spongieux rotulieux contribuant, d'une part au soutien de la face articulaire 2 et, d'autre part, à la répartition la plus

5 homogène possible des tensions internes générées par les efforts appliqués au niveau de ladite face articulaire 2. La fraise employée est généralement monobloc et comporte une partie cylindrique à l'avant, et une partie en forme de calotte sphérique à l'arrière, des dégagements de la

10 matière osseuse fraisée étant aménagée à l'arrière de ladite calotte de manière à éviter tout encombrement des dents de la fraise.

## REVENDICATIONS

1 - Médaillon rotulien (1) pour prothèse de rotule  
fémoro-patellaire, composé d'une pièce, homogène ou  
5 hétérogène, fabriquée préférentiellement en polyéthylène  
haute densité ou analogue, et dont la face articulaire (2)  
présente une forme anatomique convexe correspondant à la  
forme anatomique concave en portion de tore de la trochlée  
fémorale (3), ou de l'élément trochléen fémoral  
10 prothétique destiné à remplacer la trochlée fémorale  
atteinte, ledit médaillon rotulien (1) étant caractérisé  
en ce qu'il présente une face osseuse implantée (4)  
bombée, tronconique, convexe ou analogue, destinée, d'une  
part, à répartir d'une manière homogène la pression  
15 partielle exercée par la trochlée (3) ou l'élément  
trochléen sur ladite face articulaire (2) convexe du  
médaillon (1), d'autre part, à procurer un effet  
amortisseur proche du cartilage humain, et, en outre, à  
limiter les tensions mécaniques internes fragilisant la  
20 rotule (6) après implantation.

2 - Médaillon rotulien (1) selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que la face osseuse implantée (4) dudit  
médaillon (1) est convexe.

3 - Médaillon rotulien (1) selon l'une quelconque  
25 des revendications précédentes, caractérisé en ce que la  
face osseuse implantée (4) se prolonge, à l'opposé de la  
face articulaire (2), par une queue de fixation (5), par  
exemple cylindrique.

4 - Médaillon rotulien (1) selon la revendication  
30 précédente, caractérisé en ce que la queue de fixation (5)  
est pourvue, à mi-longueur, d'une gorge (7) destinée à  
être remplie d'un ciment de fixation à l'os, classiquement  
du métacrylate de méthyl.

5 - Médaillon rotulien (1) selon l'une quelconque  
35 des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il  
est réalisé d'une seule pièce à partir d'un cylindre de  
polyéthylène haute densité extrudé, que l'on retaille par  
tournage suivant son axe au moyen d'outils de forme  
spécifiques.

6 - Médaillon rotulien (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente, en son milieu, une cavité interne (9) pouvant être laissée vide, ou pouvant être remplie d'au moins un  
5 matériau dont l'élasticité est supérieure à celle du polyéthylène haute densité.

7 - Médaillon rotulien (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la cavité interne (9) est remplie de plusieurs matériaux dont l'ensemble  
10 présente une élasticité supérieure à celle du polyéthylène haute densité.

8 - Prothèse de rotule fémoro-patellaire comportant un médaillon rotulien (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15 9 - Fraise coupante pour le perçage, dans la face articulaire interne de la rotule (6), du logement d'un médaillon rotulien (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte une partie cylindrique à l'avant et une partie en forme de  
20 calotte sphérique à l'arrière, des dégagements de la matière osseuse fraisée étant aménagés à l'arrière de ladite calotte de manière à éviter tout encombrement des dents de ladite fraise.

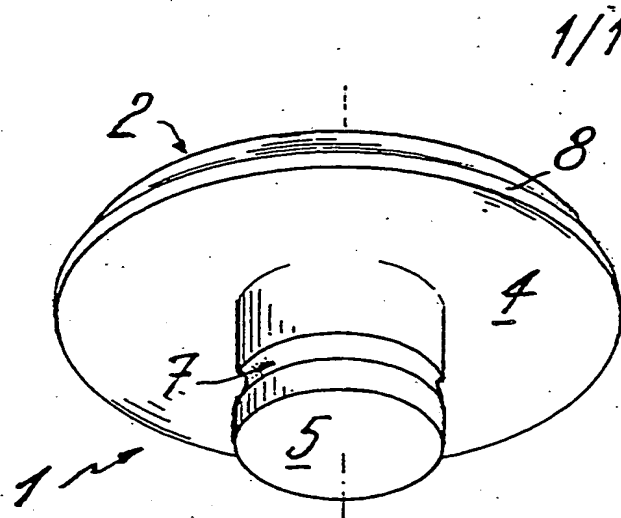


Fig 1

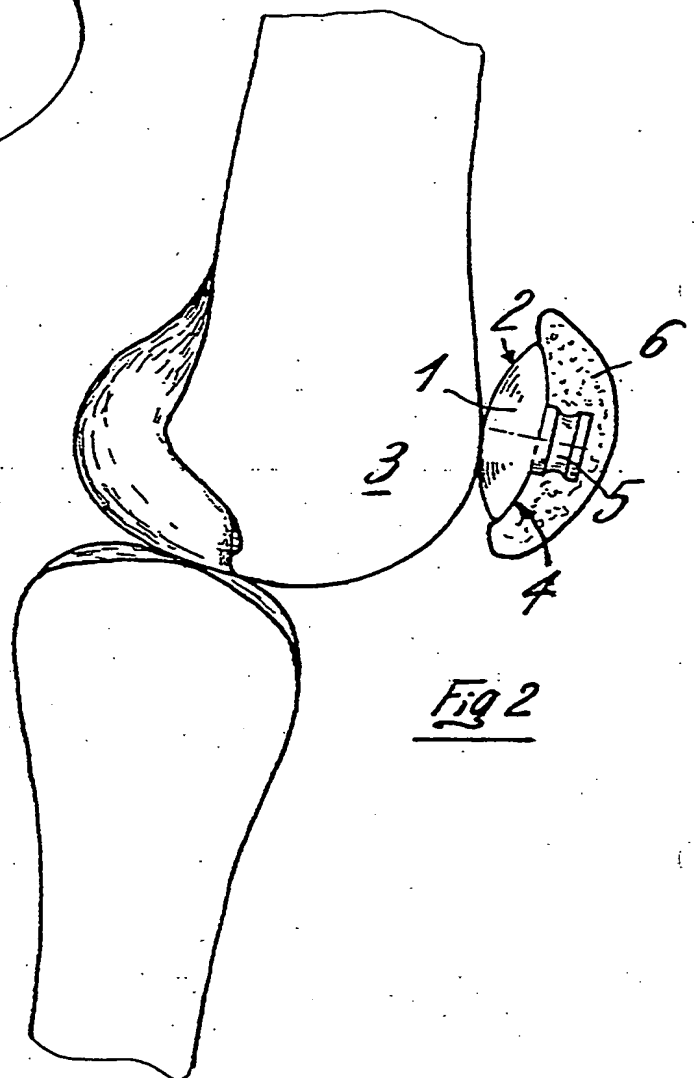


Fig 2

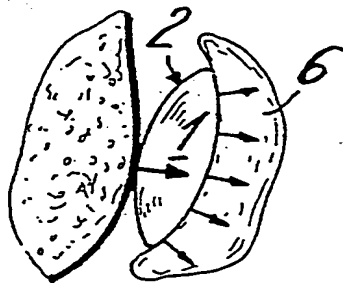


Fig 3

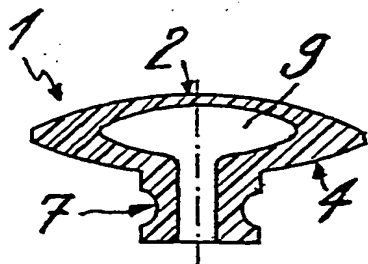


Fig 4

**INSTITUT NATIONAL**  
de la  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9112974  
FA 462886

[illegible]